

## Sistema automatizado para la gestión del programa de control sanitario internacional de Cuba

### Automated system for management of the international health control program in Cuba

Ing. Miguel Ángel Fernández Marín,<sup>I</sup> Ing. Débora González Tolmo,<sup>II</sup> Ing. Anna Valdés Díaz<sup>III</sup>

<sup>I</sup>Máster en Bioinformática y Biología Computacional. Instructor. Profesor de Matemática Discreta 2. Facultad 7, Universidad de las Ciencias Informáticas, carretera a Antonio de los Baños, Km. 2½, Boyeros, Ciudad de La Habana, Cuba.

<sup>II</sup>Ingeniera en Ciencias Informáticas. Instructora. Profesora de Práctica Profesional 3. Facultad 7, Universidad de las Ciencias Informáticas, carretera a Antonio de los Baños, Km. 2½, Boyeros, Ciudad de La Habana, Cuba.

<sup>III</sup>Ingeniera en Ciencias Informáticas. Instructora. Especialista. Facultad 7, Universidad de las Ciencias Informáticas, carretera a Antonio de los Baños, Km. 2½, Boyeros, Ciudad de La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

El programa de Control Sanitario Internacional propuesto en Cuba permite el control y seguimiento de la importación de productos, enfermedades endémicas de otros países y las transmisibles por vectores. Todo esto es realizado en formato duro, de forma manual, por teléfono, correo y Excel. Existen algunos sistemas desarrollados que no presentan todas las funcionalidades necesarias para el manejo de la información requerida. En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), se desarrolló el sistema "Control Sanitario Internacional" (CSI) y su objetivo fundamental es automatizar todos los procesos relacionados a la vigilancia, seguimiento de la higiene de los productos, control de foco y la detección de enfermedades. Para la implementación se utilizó Apache, base de datos MySQL 5, PHP 5 y el framework CodeIgniter v1.6. Con la implantación del sistema se espera centralizar la gestión de la información, otorgando rapidez, calidad y seguridad en la información.

**Palabras clave:** control sanitario internacional, sistema informático, calidad, enfermedades transmisibles, seguridad biológica, vectores, viajeros.

---

## ABSTRACT

The International Health Control Program proposed in Cuba allows the control and monitoring of the import of products, endemic and vector borne diseases from other countries. All this is done in hard format, manually, by phone, mail and Excel. There are some systems that doesn't have developed all the necessary features for managing the information required. At the University of Informatics Sciences (UCI), we developed the system "International Health Control" (CSI). Its main objective is to automate all the processes related to surveillance, monitoring of hygiene, control of focus and the disease detection. For the implementation we used Apache, MySQL 5 database, PHP 5 and CodeIgniter 1.6 framework. With the implementation of the system is expected to centralize information management, providing speed, quality and information security.

**Key words:** international health control, computer system, quality, communicable diseases, biosafety, vector, travelers.

---

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la informática aplicada en el área de salud aporta mayor rapidez en la gestión de los procesos. Además, hace fiable las modernas técnicas de administración, contribuye positivamente en el control de las estadísticas en los distintos niveles y ayuda a tomar la decisión acertada. Así mismo, permite la realización de diagnósticos automatizados, la selección de tratamientos adecuados y un mayor grado de acceso a la información.

Como parte de la atención a la salud, existe el programa nacional de Control Sanitario Internacional (CSI), que incluye los programas de Salud Ambiental, Control de Vectores y Vigilancia Epidemiológica, los cuales constituyen una prioridad para el Ministerio de salud pública (MINSAP) y el estado cubano.

La información que se gestiona en CSI se realiza en formato duro, de forma manual, por vía telefónica o en el mejor de los casos es enviada por correo electrónico en tablas de Microsoft Office Excel, impidiendo que se realice el trabajo con la rapidez y calidad requerida, dificultándole a los diferentes niveles del Programa la toma oportuna de decisiones.

Por todo lo anterior, el MINSAP, con el apoyo de la UCI, específicamente en la Facultad 7 (encargada de desarrollar software para la rama de Salud en el Departamento de Sistemas Especializados) y de un grupo de especialistas colaboradores del MINSAP, decidió automatizar estos procesos de las distintas especialidades que se tratan por cada subprograma para la retroalimentación de información por ambas partes para concebir un producto de excelencia.

Para ello se realizó un estudio de los software existentes nacionales e internacionales, detectando algunos sistemas informáticos que cumplen algunas reglas del negocio que necesita CSI, pero en general, no se adaptan totalmente a las necesidades del cliente.

El objetivo del desarrollo del sistema informático "CSI" es informatizar los procesos relacionados con la salud ambiental, control de vectores y vigilancias epidemiológicas llevadas a cabo por los especialistas del MINSAP, lo cual permite gestionar los procesos que ellos desarrollan de forma automática.

Específicamente:

- Gestionar la información relacionada con la detección, propagación y control de focos en el país.
- Gestionar la información relacionada con la enfermedad transmisible del dengue en Cuba y la información correspondiente a la vigilancia epidemiológica al viajero, desde los niveles básicos hasta el Vice ministerio de Higiene y Epidemiología.
- Gestionar la información relacionada del estado de los alimentos importados a Cuba, su localización y almacenamiento.

Las necesidades más importantes a desarrollar por cada módulo se determinaron luego de entrevistas y visitas al Director de informática del MINSAP: Dr. Ariel Delgado Ramos y a los especialistas de cada subprograma del Control Sanitario Internacional en Cuba; en colaboración con UATS, UN-SA y UNVLA.

La Unidad Nacional de Salud Ambiental (UATS), es una Unidad de Inteligencia Epidemiológica que tiene la misión de facilitar el proceso de toma de decisiones ante problemas de salud que se presenten en nuestro país, a través de la recolección, procesamiento, análisis y diseminación de información pertinente y oportuna, en correspondencia con las estrategias y programas del Ministerio de Salud Pública de Cuba MINSAP.

La Unidad Nacional de Salud Ambiental (UN-SA), tiene como misión la vigilancia, control, mitigación y/o eliminación de riesgos ambientales que puedan producir efectos adversos en la salud.

La Dirección Nacional de Vigilancia y Lucha Antivectorial (UNVLA), tiene la misión de la vigilancia y lucha contra los vectores y transmisores de enfermedades y plagas que causan molestia pública.

El primer módulo, llamado Salud Ambiental, gestiona todos los procesos identificados con el especialista del programa Salud Ambiental, el mismo se refiere al control de la higiene de los alimentos de importación, demanda de información diaria desde Puertos, Aeropuertos y Unidades Municipales de Higiene y Epidemiología de todo el país, atravesando el nivel provincial hasta llegar a la Unidad Nacional de Salud Ambiental ubicada en el MINSAP.

El segundo módulo, llamado Control de Vectores, gestiona de forma automatizada toda la información generada de la campaña antivectorial (relacionada con el Control Sanitario Internacional) en todos los niveles de la lucha Antivectorial (a nivel de Área de Salud, a nivel municipal, provincial y a nivel de Vice Ministerio de Higiene y Epidemiología).

El tercer módulo, llamado Higiene y Epidemiología, posibilita la gestión de la información generada del trabajo de Higiene y Epidemiología (relacionada con el Control Sanitario Internacional) en todos los niveles (a nivel de Área de Salud, a Nivel Municipal, Provincial y a Nivel de Vice Ministerio de Higiene y Epidemiología).

## DESARROLLO

El proyecto Control Sanitario Internacional perteneciente al Departamento Sistemas Especializados en Medicina de la Facultad 7, está compuesto por 3 módulos:

**Módulo Vigilancia Epidemiológica:** Registra datos generales de los viajeros, vuelos, al igual que se registran los datos para pacientes con síntomas febriles entre la población, así como gestionar las pruebas que debe realizarse el paciente.

**Módulo Salud Ambiental:** Registra las incidencias que pueden ocurrir durante el trayecto de los productos al país e inspecciones de calidad que se le realiza hasta llegar a su destino final.

**Módulo Vectores:** Registra el control del estado de las aguas en las distintas localidades poblacionales y las inspecciones diarias que se realizan para detectar a tiempo focos de mosquitos *Aedes Aegypti* en las viviendas y centros de trabajo registrando aquellas que resulten positivas.

### Funcionalidades:

#### - Módulo Vigilancia Epidemiológica

**Gestionar datos de pacientes con síntomas febriles inespecíficos:** se registra los datos de todos los pacientes que se presenten al área de salud u hospital con síndromes febriles inespecíficos.

**Registrar Estado de Pacientes:** se registra el estado de los pacientes, ya sea si es un caso febril, sospechoso, probable o confirmado de dengue en dependencia del resultado de las pruebas realizadas.

**Gestionar Encuesta Epidemiológica:** Registra los datos necesarios de un viajero para saber en caso de posible infestación, los países o personas con las cuales mantuvo contacto.

**Gestionar resultado de la prueba de IgmSuma:** Se registra el resultado de la prueba de IgmSuma (Fig. 1).

**Gestionar resultados de las pruebas realizadas en el IPK:** Se registra el resultado de la prueba Elisa. IGG o PRG/Aislamiento (Fig. 1).

Objetivo	Procedimiento	Técnica			Periodicidad
		IgG	IgM	Aisl-PCR	
Confirmar la presencia de la enfermedad	Notificación rutinaria Clínica de febriles Búsqueda activa	X	X		Variable
Estudio de casos hemorrágicos	Búsqueda activa	X	X	X	Diaria
Seroprevalencia en la población	Encuestas serológicas	X			Periódica
Serotipos circulantes	Búsqueda activa Clínica de febriles			X	Variable
Infección previa en un individuo	Estudio individual	X			Esporádica

Fig. 1. Tabla que muestra las pruebas que se realizan para la vigilancia epidemiológica.

**Gestionar Vuelos:** Se registra los datos de un vuelo determinado.

**Visualizar listado de casos por provincias:** Se visualiza un listado de pacientes por provincia dependiendo de sus estados (febriles, sospechosos, probables y confirmados).

**Visualizar índice de infestación y cantidad de casos del país:** Se visualiza el índice de infestación de todas las provincias, así conocer la cantidad de casos de dengue en el país.

**Visualizar listado de entrada de viajeros por municipios:** Se visualiza un listado con los datos de los viajeros del municipio que arribaron al país procedente de zonas endémicas.

#### - Módulo Control de Vectores:

**Gestionar información de viviendas inspeccionados por brigadas:** Se registra los datos de las viviendas como: dirección, fecha de colecta de larvas y tipo de local.

**Gestionar información de viviendas positivas:** Se registra los datos de las viviendas que resultaron ser positiva en la inspección.

**Gestionar información de larvitrapas:** Se registra la información de las larvitrapas (dispositivo que se utiliza para medir la presencia o ausencia de la especie *Aedes aegypti* confeccionado con un neumático de automóvil al que se le echa agua para comprobar si existen larvas) instaladas.

**Registrar información de Inspecciones sanitarias estatales a aeronaves:** Se registra la información de las inspecciones sanitarias que se le realizan a las aeronaves que llegan al país, así como, información de la detección de vectores a bordo.

**Gestionar información de Acta de liberación de neumáticos:** Se registra los datos del acta de liberación de neumáticos cuando arriba una carga de estos.

**Visualizar Manzanas positivas reiterativas:** Se visualiza los datos de las manzanas positivas reiterativas encontradas, son aquellas que en tres ciclos posteriores al menos una vez se encontró positiva; el ciclo en el período de tiempo donde se realiza la inspección compuesto por varias semanas.

**Visualizar Reporte estadístico general de positividad al vector:** Se visualiza los datos pertenecientes al reporte estadístico general de la positividad al vector de *Aedes Aegypti*. El reporte consiste en mostrar por provincias el total de manzanas positivas con su respectiva semana y % de acumulado en que se detecto, las positivas a adultos y a larvas, desde las manzanas menores que 1 hasta mayores que 5.

**Visualizar Reporte estadístico general por Área de Salud:** Se visualiza en un listado los datos pertenecientes al reporte estadístico general, pero específicamente para el Área de Salud de cada provincia.

**Visualizar índice de infestación de las Áreas de Salud (por manzanas):** Se visualiza en un listado los datos pertenecientes al reporte estadístico general, pero específicamente para el Área de Salud de cada provincia.

**Visualizar información de viviendas inspeccionados por provincias:** se visualiza en un listado los datos de las viviendas inspeccionadas por las distintas provincias.

#### - Módulo Salud Ambiental:

**Gestionar Registro Sanitario:** Se registra un producto importado con todos sus datos y especificaciones de llegada.

**Gestionar Extracción:** Solicitud que realiza un proveedor en frontera (puerto o aeropuerto) y de ver si el producto puede descargarse o no, además de mostrar los productos autorizados y los que se encuentran pendientes.

**Mostrar productos que han llegado al país:** Se muestra a los funcionarios de salud ambiental un listado con todos los productos que han llegado al país.

**Registrar datos de la transportación marítima o aérea:** Se registra los datos referentes a todo lo relacionado con la travesía marítima o aérea de la carga como las incidencias que pudieron darse y las diferentes escalas realizadas.

**Gestionar Inspección Sanitaria Estatal:** Se registra los datos de las inspecciones sanitarias estatales que se realicen en todo momento al producto.

**Registrar incidencias:** Se recoge todas las incidencias que se pueden producir desde la trayectoria que realiza el producto hasta que llega a la frontera o a su destino (poblacional).

**Registrar Conflicto:** Se registra los datos de los conflictos internacionales debido a la envergadura de la incidencia registrada.

**Mostrar productos pendientes de registro:** Se muestra un listado de aquellos productos que no han sido registrados aún.

**Mostrar Inspección Sanitaria Estatal en el puerto o aeropuerto:** Se muestra un listado con los datos de las inspecciones realizadas en el puerto o aeropuerto.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los materiales consultados fueron proporcionados por los especialistas de cada subprograma del Control Sanitario Internacional en Cuba. Se utilizó las bases datos en el Control de Vectores y Vigilancia Epidemiológica, ya que en ella se encuentran especificadas parte de la información que ellos necesitan en su trabajo diario. Se trabajó con documentos que brindaron información acerca de las unidades de medidas con las que el cliente trabaja para los productos que se importan y son inspeccionados por Salud Ambiental.

Se realizaron entrevistas con los clientes para la elaboración de los requisitos que debía incorporar el futuro sistema, además para cubrir las dudas que fueron surgiendo (cálculos, tipo de datos, etc.), con vista a perfeccionar el diseño del sistema así como la implementación.

Durante el desarrollo de la aplicación se utilizó un conjunto de tecnologías, herramientas, lenguajes y metodología que responden a la política actual del gobierno cubano, que aboga por la utilización del software libre. Las mismas son:

**Lenguaje Unificado de Modelado (UML):** Para visualizar, especificar y documentar cada una de las partes que comprende el desarrollo de software.<sup>1</sup>

**Herramienta CASE Visual Paradigm:** Es una herramienta UML profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software (análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue).<sup>2</sup>

**Lenguaje de Programación PHP 5:** Se utilizó por ser lenguaje interpretado usado normalmente para la creación de páginas web dinámicas y multiplataforma.

**Framework CodeIgniter:** Se utilizó como plataforma de desarrollo en la aplicación ya que es un framework concebido para desarrollo de aplicaciones en PHP, de código abierto y multiplataforma.

**IDE Desarrollo Zend Studio:** Se utilizó por estar orientado a desarrollar aplicaciones web en lenguaje PHP y multiplataforma.

**Sistema Gestor de Base de Datos MySQL:** Se utiliza debido a que es robusto, puede almacenar gran cantidad de datos, es rápido, seguro, estable, multiplataforma y gratuito.

### **Arquitectura y diseño**

Se utilizó el patrón arquitectónico Modelo Vista Controlador (MVC). El mismo separa la implementación del sistema en tres capas fundamentales:

La capa modelo: es la lógica del negocio, la cual representa la información en la cual la aplicación opera.

La capa vista renderiza el modelo dentro de una página web apropiada para que el usuario pueda interactuar.

La capa controladora, responde a las acciones del usuario e invoca cambios en el modelo ó genera la vista apropiada, dependiendo de las peticiones del usuario.<sup>3</sup>

### **Integración con otros componentes**

El software fue concebido para integrarse con SISalud, el cual constituye una solución informática que brinda la Universidad de las Ciencias Informáticas en cooperación con la Empresa Cubana Productora de Software para la Técnica Electrónica (Softel). Este, maneja toda una serie de información que al ser reutilizada por parte de los subsistemas evita la redundancia de datos. Los siguientes servicios son los utilizados por el sistema CSI.

**Sistema de Autenticación, Autorización y Auditoría (SAAA):** Se utiliza para conocer el usuario que está autenticado en el sistema, a qué nivel pertenece y qué tipo de usuario es.

**Registro de Unidades de Salud (RUS):** Este registro tiene almacenada la información correspondiente a las unidades de salud de Cuba. Una de las funcionalidades del RUS es la de relacionar un tipo de unidad de salud con sus atributos (cualitativos o de capacidad), esta relación incluye también la combinación de estos atributos con las unidades de salud que los posean, a los que se le puede asignar un valor que indique si son o no un área de salud.

**Registro de Localidades (RL):** El Registro de Localidades de forma centralizada gestiona la información de los Consejos Populares, Circunscripciones, Zonas CDR y CDR de cada municipio del país.

**Registro de Ubicación (RU):** El RU es uno de los componentes no médicos del Registro Informatizado de Salud. El mismo gestiona la información de las Provincias, los Municipios, Localidades, Calles y Manzanas del país.

**Registro de Ciudadano (RC):** La información de los ciudadanos del país.

**Registro de Colaboración:** La información de todos aquellos ciudadanos que han prestado servicios de colaboración.

Para ver como quedó organizada la información en la web a través de 3 mapas de navegación que representan los módulos (Fig. 2, Fig. 3 y Fig. 4).

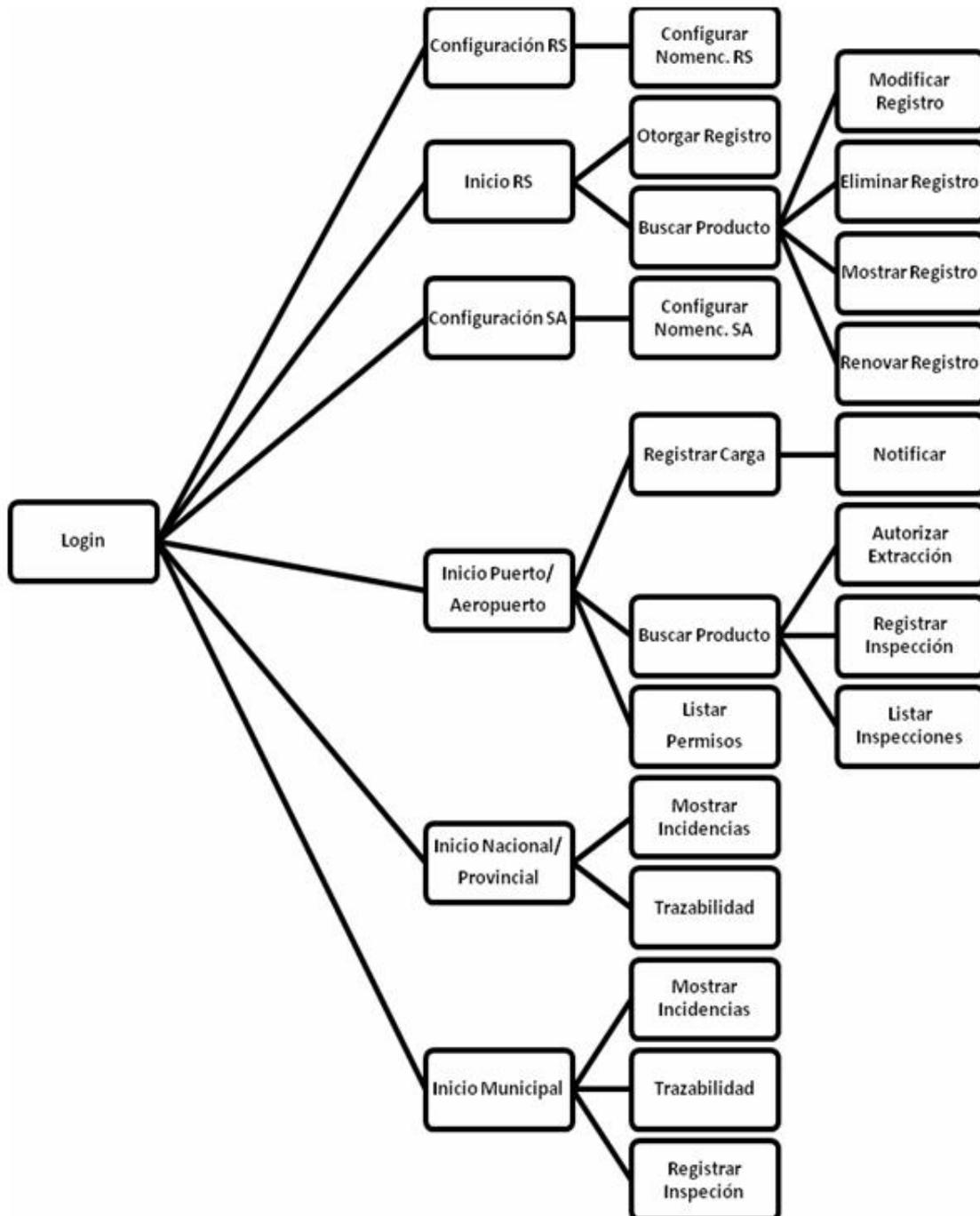


Fig. 2. Mapa de navegación del Módulo Salud Ambiental.

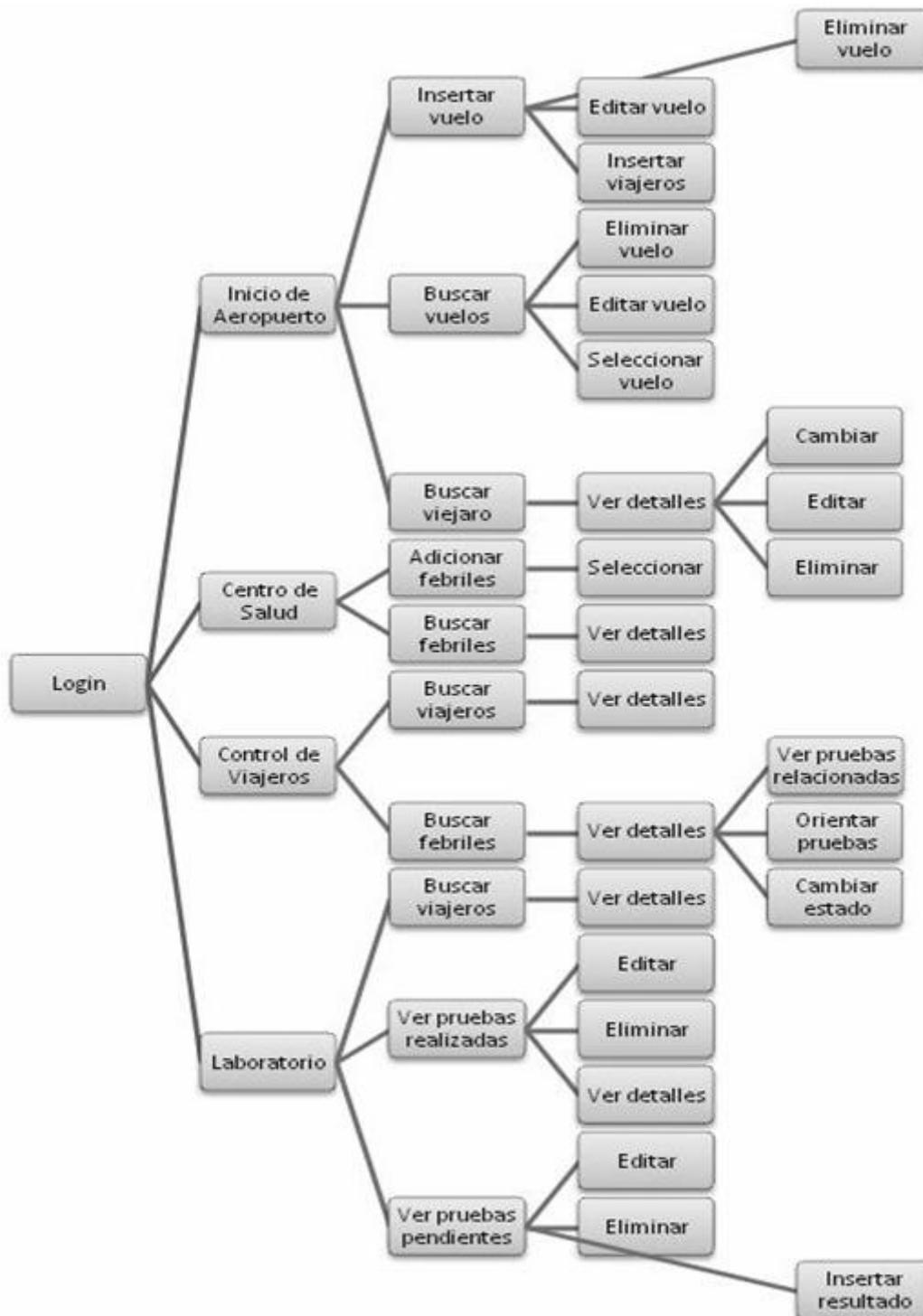


Fig. 3. Mapa de navegación del Módulo Higiene y Epidemiología.

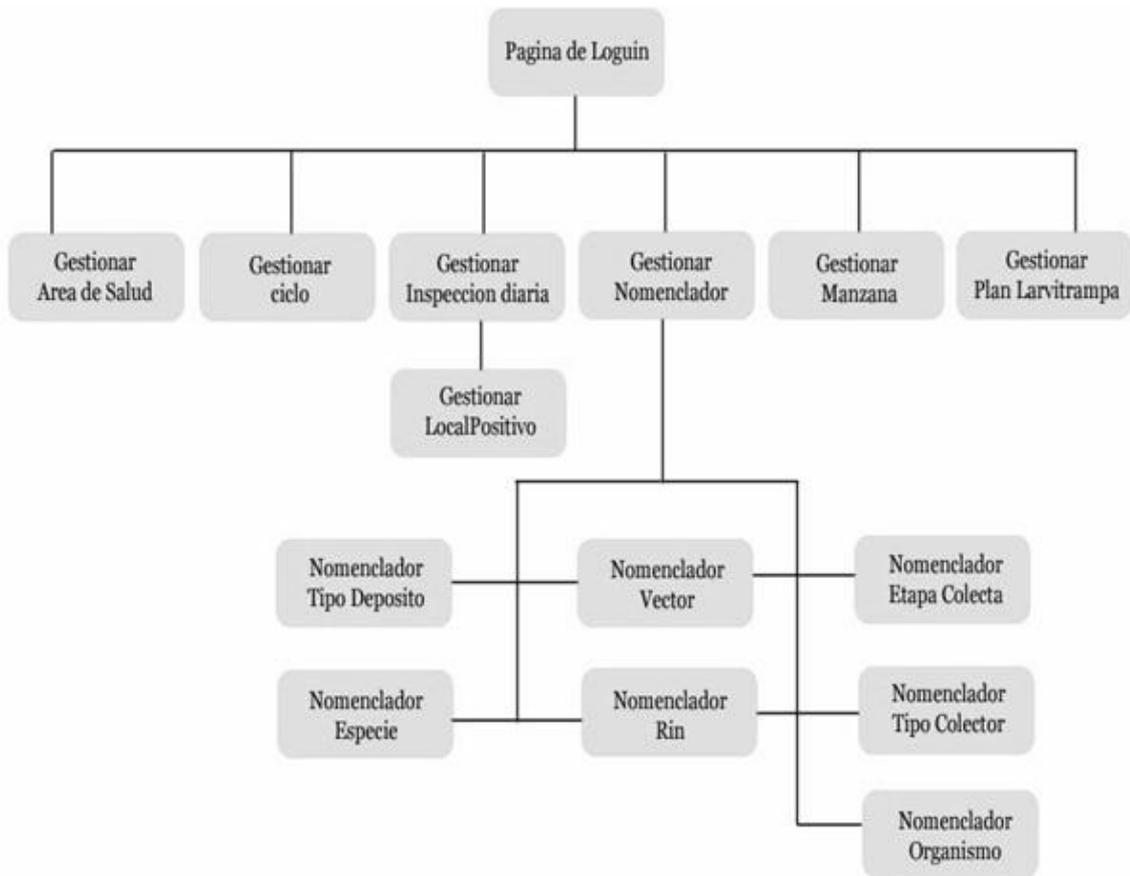


Fig. 4. Mapa de navegación del Módulo Higiene y Epidemiología.

## RESULTADOS

Aún no se ha desplegado el sistema, se encuentra en fase de liberación. Se ha tenido varias entrevistas con el cliente donde el mismo ha revisado el producto mostrando satisfacción con el mismo.

Se implementaron todas sus funcionalidades, para ver alguna de las pantallas (Fig. 5, Fig. 6 y Fig. 7).

El sistema en su totalidad presenta un conjunto de beneficios algunos de estos son:

- La información que antes se realizaba manual fue automatizada, manejándose la misma de forma segura y rápida, permitiendo almacenar más información y más fácil de consultar.
- Se generan reportes con facilidad según las necesidades del usuario, los mismos pueden imprimirse en formato pdf y excel.
- Las Bases de Datos de los tres subsistemas pueden ser exportadas a Excel.
- El nivel de mayor jerarquía puede conocer toda la información requerida de los niveles inferiores a través de la web.
- Uso de nuevas tecnologías que facilitan la comunicación y manejo de la información.

**alascsi**  
CONTROL SANITARIO INTERNACIONAL

vivian susana Cabrera sanchez  
Nacional Cuba

Inicio Preferencias Ayuda Salir

**Vectores**

**Menú**

- Inicio
- Gestionar Ciclos
- Gestionar Nomencladores
- Gestionar Área de Salud
- Visualizar Índice Infestación
- Salir

**Gestionar Ciclos**

Seleccione el Tipo de Ciclo con el cual desea trabajar

Ciclo:

**Gestionar Ciclo Dos Semanas**

Nombre ciclo	Fecha inicio	Fecha fin
Enero1_2010	01/01/2010	12/01/2010
Enero2_2010	13/01/2010	02/02/2010
Febrero1_2010	03/02/2010	16/02/2010
Febrero2_2010	17/02/2010	01/03/2010
Marzo1_2010	02/03/2010	15/03/2010
Marzo2_2010	16/03/2010	29/03/2010
Abril1_2010	30/03/2010	12/04/2010
Abril2_2010	13/04/2010	26/04/2010
Mayo1_2010	27/04/2010	10/05/2010
Mayo2_2010	11/05/2010	31/05/2010

Fig. 5. Pantalla del módulo vectores. Funcionalidad: Gestionar Ciclos.

**alascsi**  
CONTROL SANITARIO INTERNACIONAL

claudio Rodriguez Canteno  
Unidad de Salud  
Area I ( Jose Luis Chaviano )

Inicio Preferencias Ayuda Salir

**Epidemiología**

**Menú**

- Buscar Vuelos
- Buscar Viajeros
- Página Principal
- Adicionar Febril
- Buscar Febriles
- Realizar Encuesta
- Ver Pruebas Pendientes
- Ver Pruebas Realizadas

**Buscar Viajeros**

**Detalles del viajero**

Nro de CI: 55122609101  
 Nombre: Jesús Esteban  
 Apellidos: Menéndez Jiménez

Edad: 53  
 Sexo: M  
 Provincia: Matanzas

Municipio: Calimete  
 País de Procedencia: Mexico  
 Fecha de Arribo: 01/05/2008

Organismo: MINED  
 Motivo del Viaje: Negocios  
 Remitido al IPK:

Tarjeta de Advertencia: -  
 Tarjeta Roja: -  
 Vigilancia Epidemiológica:

Síntomas:  
 Dirección: calle: Campanario no: 659 entre: Reina y Estrella

© 2010 Universidad de las Ciencias Informáticas. Todos los derechos reservados.

Fig. 6. Pantalla del módulo Epidemiología que muestra el resultado de la búsqueda de viajeros.



Fig. 7. Pantalla del módulo Salud Ambiental. Funcionalidad: Registro de Producto.

## Valoración económica y aporte social

### Impacto social.

A través de la obtención y el análisis de los reportes estadísticos, se podrá llevar a cabo un conjunto de acciones encaminadas a mejorar la calidad de vida de la población desde el punto de vista de su higiene y sanidad.

- Trabajo homogéneo en las unidades de Higiene y Epidemiología del país.
- A través de la obtención y el análisis de los reportes estadísticos, se podrá llevar a cabo un conjunto de acciones encaminadas a mejorar la calidad de vida de la población.
- Los recursos humanos y materiales se destinarán con un mayor control ya que se tendrá un conocimiento de los lugares y provincias más necesitados.
- Se podrá controlar a tiempo focos de mosquitos, sin tener que lamentar pérdidas humanas.
- Incremento de los niveles de salud y satisfacción de la población mediante la vigilancia y control de los alimentos en la Cadena Puerto, Transporte y Economía Interna, el control de focos de vectores y la detección de enfermedades endémicas.

### Aporte económico.

Las aplicaciones tendrán un gran impacto económico, debido a que el país no tendrá que pagar por un software que permita viabilizar la gestión de la información relacionada con el control de focos Aedes Aegypti, con la vigilancia epidemiológica de la población y con la higiene de los alimentos de importación al país.

### Aporte a la soberanía tecnológica.

Para el desarrollo de las tres aplicaciones se cumplió con la política de software libre que se está llevando a cabo en nuestro país. Para ello se desarrolló basado en la plataforma LAMP (Linux, Apache, MySQL y PHP), todo lo que debe tener una

aplicación Web, que es un sistema operativo, un servidor Web, una base de datos, y un lenguaje de programación. Esta plataforma es considerada totalmente gratuita, de código abierto y sujeta a licencias GNU/GPL.

### **Beneficios para el Cliente.**

- Viabilizar la gestión de la información relacionada con los procesos descritos anteriormente.
- Obtener la información de estos procesos lo más actualizada posible.
- Obtener reportes que permitan realizar análisis estadísticos de la información registrada.
- Seguridad de la información.
- Centralización del acceso al sistema mediante una interfaz gráfica amigable, segura y fácil de usar.

## **DISCUSIÓN**

Se realizó un estudio de los sistemas informáticos a nivel nacional e internacional en conjunto con los clientes para dar respuesta a la problemática del manejo de la información relacionada con CSI. El resultado de este estudio se muestra a continuación por módulo.

### **Sistemas a nivel nacional encontrados:**

#### **Salud Ambiental**

Cuba cuenta con un sistema informático que está en funcionamiento en el Instituto de Higiene y Nutrición de los Alimentos, que le permiten manejar cierta información relacionada con los productos de importación, esta aplicación es:

#### **Registro Sanitario INHA**

Es una aplicación de escritorio donde se realiza el Registro Sanitario de los productos. La aplicación presenta 2 versiones, la primera para el registro de los productos y otra versión sólo de lectura destinada a los inspectores de la provincia, los cuales pueden actualizar sus bases de datos a través del correo electrónico o mediante CD.

Esta aplicación no presenta todas las funcionalidades necesarias para el manejo de la información, debido a que no se tiene acceso a ella desde los diferentes niveles, y es imprescindible esta acción, para consultar los datos de los productos que están registrados. Además su interfaz gráfica es poco amigable a los usuarios y no permite obtener los reportes que se requiere, además de que el negocio ha sufrido cambios, por lo que ya los procesos informatizados no están en concordancia con lo que realmente se gestiona.

En el plano internacional existen programas para el registro de productos, pero estos no incluyen la información de la evaluación sanitaria con los datos específicos que se registran en el Instituto de Nutrición, estos solamente registran cantidad y no evaluación sanitaria, además son costosos y requieren actualizaciones constantes.

### **EPI Info versión 5.0**

En el Instituto de Nutrición se presenta esta base de datos la cual permite registrar algunos datos del producto. Cuenta con una aplicación en modo consola como interfaz gráfica, la cual es sumamente rústica. El trabajo con ella es muy difícil debido a que el funcionario que la maneje, debe tener al menos conocimiento básico de base datos y programación, ya que para realizar cualquier acción como registrar un producto, etc., prácticamente hay que hacer las consultas a la base de datos.

La aplicación no presenta ningún tipo de seguridad, no es nada amigable para el usuario y solo permite realizar acciones como registrar un producto, modificarlo, eliminarlo y visualizar algunos de sus datos.

### **Vigilancia Epidemiológica**

Informatización del Control Sanitario Internacional en la Escuela Latinoamericana de Medicina en Cuba (ELAM).

La Escuela Latinoamericana de Medicina en Cuba (ELAM) concibió un software que se programó en lenguaje Delphi. Fue utilizado con el objetivo de agilizar el arribo de estudiantes extranjeros en los aeropuertos, provenientes de regiones con una alta prevalencia de enfermedades transmisibles, para cursar estudios en sus instituciones.<sup>4</sup>

Este software permite la manipulación de diferentes tablas de datos en Excel donde se registran los datos generales de los estudiantes: por año de estudio, sexo, país, grupo docente, facultad a la cual pertenecen, fecha de arribo al país, sintomatología o los signos relevantes encontrados al examen médico realizado, tratamientos antipalúdicos aplicados y un registro de exámenes realizados con sus resultados por año.<sup>4</sup>

Permite al usuario moverse sobre toda la base de datos a través de un buscador, dándole varias opciones de búsqueda, las cuales pueden ser utilizadas en diferentes procedimientos. Realizar un reporte rápido de totales de arribos por año, por países, por facultades y provincias, inexistentes al Control Sanitario Internacional y al tratamiento radical antipalúdico. Ofrece una seguridad para el acceso de personal no autorizado a los datos y que no sea susceptible de ser modificada fácilmente.<sup>4</sup>

Este software fue hecho para una institución con características específicas teniendo en cuenta determinados datos y estructura; por lo que no posibilita su expansión a otras instituciones u organizaciones; no es una solución inmediata para el Control Sanitario Internacional en temas como la vigilancia epidemiológica.

### **Software para el Sistema Integrado de Vigilancia de Dengue**

Este programa genera una base de datos .dbf, la cual se importa al SIG para su posterior análisis con salidas mediante tablas, gráfico, indicadores y mapas temáticos, según intereses. Para el análisis se empleó el método de superposición y herramientas propias del SIG.

El producto del SIVD proporcionó información sobre la magnitud de los riesgos ambientales, la frecuencia y distribución del vector, así como los aspectos clínicos y de la vigilancia de laboratorio; de manera que permitió hacer un análisis integrado

para encaminar las acciones de prevención y control tanto para el sector salud como para el resto de los organismos y organizaciones involucradas.<sup>5</sup>

Este sistema se basa en la gestión de información básica, no tiene en cuenta quien realiza la inspección, no se recoge los datos del vuelo de los viajeros para tener una clara noción de todas las personas que pudieran estar infectadas para el caso en que se detecte un viajero infectado. Se desarrolló con el objetivo de realizar un estudio durante un período de tiempo de 2 años en el municipio del Cerro perteneciente a la provincia Ciudad de la Habana, el cual permitió hacer un análisis integrado para encaminar las acciones de prevención y control para el sector salud y organizaciones involucradas; pero no se procedió a desplegar a nivel nacional.

### **Vigiweb**

VigiWeb es un hipertexto multimedia sobre plataforma Web del tema vigilancia en salud; es decir. Está constituido bajo la filosofía Cliente-Servidor de forma tal que las funcionalidades implementadas en el lado del servidor no afecten el contenido de las páginas y de esta manera, aun cuando no se cuente con conexión en red, se podrá interactuar con el sitio en una computadora personal de forma local.

Se diseñó sobre plataforma Web para la educación postgraduada de la vigilancia en salud, el proyecto se comenzó a diseñar en el 2000. Consta de dos componentes: el producto (sitio Web), el cual puede ser adquirido mediante un soporte magnético (disco compacto, disco de 31/2, u otro soporte) o ser visitado en línea y otro que constituye el desarrollo continuo de su código fuente.<sup>6</sup>

Este software fue hecho solamente para la educación postgraduada para consultar información, donde en una primera etapa constituyó un cuaderno de estudio de vigilancia que se brindó en soporte de papel y más tarde, en un hipertexto multimedia, con el propósito de brindar una alternativa que fortaleciera la educación postgraduada de aquellos que inician su trabajo en vigilancia. Aunque permite el intercambio de estudiantes a través del correo con la autora y la consulta de información sobre la vigilancia epidemiológica, no gestiona información, es decir, sólo se puede consultar y no agregar, eliminar o modificar información.

### **Control de Vectores**

En la actualidad se cuenta para la gestión de la información con base de datos en formato Excel, donde la información es recibida por los especialistas por vía telefónica y de correo, recogiénndose de forma manual, no contando con acceso a dicha información las Áreas de Salud Municipales, ni Provinciales y solo la dirección Nacional maneja los datos estadísticos generados.

### **Problemas encontrados**

Se decidió implementar un nuevo sistema informático porque los mencionados con anterioridad no ofrecen una solución adecuada a los problemas existentes vinculados al campo de acción. Estos sistemas no presentan todas las funcionalidades necesarias para el manejo de la información requerida, ya que responden a características específicas teniendo en cuenta determinados datos y estructura; por lo que no posibilita su expansión a otras instituciones u organizaciones. No se tiene acceso desde los diferentes niveles, y es imprescindible esta acción, para la consulta de datos. No poseen una interfaz amigable para el cliente, no están desarrollados con las tecnologías de software libre y se realizaron con pequeñas bases de datos que no cubren la capacidad de almacenamiento de todos los centros de todo el país.

## **Justificación del desarrollo del sistema**

El sistema Control Sanitario Internacional en sus distintos módulos gestiona la información desde las áreas de salud, que son las principales fuentes donde se dan los problemas focales debido a que ahí es donde se detectan las viviendas o centros de trabajo positivos; se ve el estado de los productos a la hora de su comercialización con la población y la posible propagación de enfermedades endémicas en las localidades. De esta forma se erradica la gestión de la información por vías no confiables e influyendo en estas el tiempo. Se le brinda al usuario un sistema que cuenta con tecnología actualizada que ayuda a una mejor integración usuario-sistema. Se generan reportes que posibilita ver datos generales, incidencias que se puedan dar, estadísticas específicas como la de positividad en centros de trabajo; además que los mismos pueden ser impresos en formato Excel y pdf.

Se cuenta con accesos desde los cuatro niveles de Salud al sistema: municipal, provincial y nacional, donde cada una responde a los permisos con que cuenta; el municipal se encarga desde las áreas de salud de insertar toda la información y visualizar la misma, la provincia visualiza reportes y accede a la información sin permiso de modificar esta, mientras que la nacional visualiza la información de todas las provincias permitiéndole valorarla y evaluarla.

## **CONCLUSIONES**

Se mostró una visión panorámica del Sistema Informático Control Sanitario Internacional, evidenciando el impacto de la solución propuesta desde el punto de vista social y económico. Se obtuvo como resultado los subsistemas Vigilancia Epidemiológica, Salud Ambiental y Control de Vectores para una versión 1.0, cumpliendo con el objetivo de automatizar los procesos de vigilancia a viajeros para el control de enfermedades transmisibles, la campaña anti vectorial en Cuba y las acciones referentes al control de la calidad y seguridad biológica de la importación y distribución de productos en el país.

Para su desarrollo se utilizó la metodología RUP, como Servidor Web Apache, sistema gestor de base de datos MySQL, lenguaje de programación PHP 5, framework CodeIgniter v1.6, metodología RUP y como Lenguaje de Modelado (UML 2.0).

El sistema permite obtener y analizar los reportes estadísticos, se podrá llevar a cabo un conjunto de acciones encaminadas a mejorar la calidad de vida de la población desde el punto de vista de su higiene y sanidad.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Raul RH. Características de PHP. [citado el 22 nov. 2010]. Disponible en: <http://www.linuxcentro.net/linux/staticpages/index.php?page=CaracteristicasPHP>
2. Optimiza Codeigniter. [citado 22 de noviembre 2010]. Disponible en: <http://www.tufuncion.com/codeigniter-php>

3. Mvc: Patrón De Diseño. [citado 22 de noviembre 2010]. Disponible en: <http://www.hasheado.com/mvc-patron-de-diseno.html>
4. Milvia Ramírez Rodríguez M, Fariñas Reinoso AT, Alfonso Berrio L. Diseño del sistema de vigilancia para el control sanitario internacional (control en la fuente). Misión Barrio Adentro. República Bolivariana de Venezuela. Reporte técnico de vigilancia; 2007 julio-agosto [citado el 22 nov. 2010];12(4). Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/vigilancia/ramirezmilvia.pdf>
5. Álvarez Valdés A, Díaz Pantoja C, García Melian M, Piquero Valera M, Alfonso Berrio L, Torres Rojo Y, Mariné Alonso MA, Cuéllar Luna L, Fuentes González O, Cruz Caballero AM. Sistema integrado de vigilancia para la prevención de dengue. REV CUBANA MED TROP 2007;59(3):193-201.
6. Reiniso A, León Sh. Vigiweb: alternativa de educación. [citado el 22 Nov 2010]. Disponible en: <http://files.sld.cu/boletincnscs/files/2009/07/respub2009draanateresa.pdf>

Recibido: 14 de junio de 2010.

Aceptado: 20 de enero de 2012.

*Miguel Ángel Fernández Marín*. Facultad 7, Universidad de las Ciencias Informáticas, carretera a Antonio de los Baños, Km. 2½, Boyeros, Ciudad de La Habana, Cuba. E-mail: [mafernandez@uci.cu](mailto:mafernandez@uci.cu)